



**PENGARUH BERMAIN *VIDEO GAME* TIPE *FIRST PERSON SHOOTER*  
TERHADAP ATENSI YANG DIUKUR DENGAN *ATTENTION*  
*NETWORK TEST***

**JURNAL MEDIA MEDIKA MUDA**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
guna mencapai derajat sarjana strata-1 kedokteran umum**

**ABRAHAM MURYA ARIFIAN  
22010110120130**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2014**

**LEMBAR PENGESAHAN JURNAL MEDIKA MUDA**

**PENGARUH BERMAIN *VIDEO GAME* TIPE *FIRST PERSON SHOOTER* TERHADAP ATENSI YANG DIUKUR DENGAN *ATTENTION NETWORK TEST***

Disusun oleh:

**ABRAHAM MURYA ARIFIAN**  
**22010110120130**

**Telah disetujui**

Semarang, 7 Juli 2014

**Pembimbing 1**



dr. Gana Adyaksa, Msi.Med  
NIP. 198307202008121003

**Pembimbing 2**



dr. Budi Laksono  
NIP. 196510261997021002

**Penguji**



dr. Darmawati Ayu Indraswari  
NIP. 198608012010122004

**Ketua Penguji**



dr. Y. L. Aryoko Widodo, M.Si.Med  
NIP. 196710111997021001

# **PENGARUH BERMAIN *VIDEO GAME* TIPE *FIRST PERSON SHOOTER* TERHADAP ATENSI YANG DIUKUR DENGAN *ATTENTION NETWORK TEST***

Abraham Murya Arifian<sup>\*</sup>, Gana Adyaksa<sup>\*\*</sup>, Budi Laksono<sup>\*\*</sup>

## **ABSTRAK**

**Latar belakang:** Bermain *video game* merupakan kegiatan rekreasi yang populer di seluruh dunia. *Video game* tipe *First Person Shooter* menuntut pemainnya untuk selalu waspada dan memikirkan strategi sehingga memerlukan kemampuan kognisi yang baik. Salah satu parameter untuk mengevaluasi kemampuan kognisi adalah atensi.

**Tujuan:** Mengetahui pengaruh bermain *video game* tipe *first person shooter* terhadap atensi.

**Metode:** Penelitian ini menggunakan metode eksperimental murni. Sampel penelitian adalah mahasiswa Fakultas Kedokteran Undip (n=36) yang diukur atensinya menggunakan *software Attention Network Test* sebelum dan sesudah bermain *video game* selama 30 menit, satu jam dan dua jam. Atensi antara sebelum dan sesudah bermain *video game* dianalisis menggunakan uji T berpasangan, sedangkan perubahan atensi antar kelompok dianalisis dengan menggunakan One Way ANOVA.

**Hasil:** Ditemukan rerata peningkatan atensi pada fungsi *conflict* subyek penelitian yang bermain *video game* tipe *first person shooter* selama satu jam dari  $107,0 \pm 20,88$  ms menjadi  $88,9 \pm 12,30$  ms dengan  $P = 0,010$ .

**Kesimpulan:** Bermain *video game* tipe *first person shooter* selama satu jam dapat meningkatkan atensi pada fungsi *conflict*.

**Kata kunci:** *Video Game*, *First Person Shooter*, Atensi, *Attention Network Test*

<sup>\*</sup> Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

<sup>\*\*</sup> Staf Pengajar Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

# FIRST PERSON SHOOTER VIDEO GAME EFFECT ON ATTENTION USING ATTENTION NETWORK TEST

Abraham Murya Arifian<sup>\*</sup>, Gana Adyaksa<sup>\*\*</sup>, Budi Laksono<sup>\*\*</sup>

## ABSTRACT

**Background:** Playing video game is one of the most popular recreational activities in the world. First Person Shooter video games require gamers to always have high alert and strategy so they need better cognition skills. One of many parameters of cognition skills is attention.

**Aim:** To investigate the effect of playing first person shooter video game on attention.

**Method:** This was true experimental research and the samples were students of Faculty of Medicine at Diponegoro University (n=36). The attention was measured using Attention Network Test software before and after playing video game for 30 minutes, one hour and two hours. The data were analyzed using Paired T-Test and One Way ANOVA.

**Result:** There is attention enhancement on conflict/executive function in samples who played first person shooter video game for an hour from  $107,0 \pm 20,88$  ms to  $88,9 \pm 12,30$  ms with  $P=0,010$ .

**Conclusion:** Playing first person shooter video game for an hour enhances attention skill on conflict function

**Keywords:** Video Game, First Person Shooter, Attention, Attention Network Test

\*Undergraduate student of Faculty of Medicine Diponegoro University

\*\*Department of Physiology Faculty of Medicine Diponegoro University

## PENDAHULUAN

Bermain *video game* merupakan kegiatan rekreasi yang paling populer di seluruh dunia. Menurut survey oleh *Entertainment Software Association*, sekitar 58% orang di Amerika bermain *video game* dan di tiap rumah tangga paling tidak terdapat dua pemain *game*.<sup>1</sup> Saat ini sekitar 90% anak dan remaja di Amerika bermain *video game*.<sup>2</sup> Kesehariannya, anak-anak dan remaja menghabiskan 2 jam untuk bermain *video game*. *Video game* dikaitkan dengan berbagai pengaruh buruk, walau diduga tujuan utamanya sebagai hiburan. Pengaruh buruk yang sering dihubungkan dan ternyata terbukti berkaitan dengan bermain *game* adalah masalah penglihatan, penurunan prestasi belajar, dan kekerasan.<sup>3</sup>

Terdapat pembagian jenis *game* antara lain *game* jenis RTS (*Real Time Strategy*), RPG (*Role Playing Game*), *Action Game* yang dibagi menjadi *Third Person Action Game* dan FPS (*First Person Shooter*) dan lain sebagainya. *Video Game* FPS merupakan jenis *video game* yang menempatkan pemain atau *player* sebagai orang pertama dalam permainan, sehingga akan memberikan pengalaman bermain yang lebih nyata dan menimbulkan efek yang lebih besar.<sup>4</sup>

Diketahui bahwa bermain *video game* ternyata memiliki pengaruh yang positif terhadap beberapa fungsi kognitif, sebagai contohnya yaitu fungsi memori jangka pendek.<sup>5</sup> Salah satu fungsi kognitif yang penting lainnya adalah atensi. Atensi merupakan suatu usaha untuk waspada, memunculkan perhatian dan mempertahankannya terhadap suatu objek dan menyelesaikan masalah berkenaan dengan objek tersebut. Atensi sangat berguna terutama untuk proses belajar seseorang. Orang yang menderita kelainan fungsi atensinya, akan kesulitan untuk mempelajari sesuatu terutama pada masa kanak-kanak.<sup>6</sup>

Alasan digunakannya jenis *game* FPS karena pada *video game* jenis ini pemain sangat membutuhkan atensi, refleks dan akurasi yang lebih banyak dari biasanya untuk dapat memenangkan pertandingan, sehingga sangat menarik untuk dilakukan penelitian mengenai pengaruh *video game* jenis ini terhadap atensi. Penelitian sebelumnya ditemukan terdapat perbedaan atensi terhadap orang yang bermain *game action* dan orang yang tidak bermain *game action*. Pemain *video game action* didapatkan atensi yang lebih baik.<sup>7</sup>

Penelitian ini diharapkan akan menjadi pembukti bahwa *video game* dapat meningkatkan atensi pemainnya apabila dimainkan sebelum memulai suatu kegiatan seper ti sesaat sebelum belajar, sehingga dapat menjadi masukan dalam kegiatan pembelajaran untuk memainkan *video game* jenis ini sebelum memulai belajar untuk meningkatkan atensi.

## **METODE**

Rancangan penelitian pada penelitian ini menggunakan metode eksperimental murni dengan *pre test* dan *post test*. Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro pada bulan Maret sampai April 2014. Responden dipilih dengan cara *random sampling*. Subjek penelitian adalah mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang diukur atensinya sebelum dan sesudah bermain *video game* selama 30 menit, satu jam dan dua jam menggunakan *software Attention Network Test*.

Pada penelitian ini didapatkan 36 mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro sebagai subjek penelitian. Kemudian dibagi menjadi 4 kelompok yaitu kelompok kontrol merupakan subjek penelitian yang bermain *video game non- first person shooter* selama 1 jam, kelompok perlakuan 1 merupakan subjek penelitian yang bermain *video game first person shooter* selama 30 menit, kelompok perlakuan 2 merupakan subjek penelitian yang bermain *video game first person shooter* selama 1 jam, sedangkan kelompok perlakuan 3 merupakan subjek penelitian yang bermain *video game first person shooter* selama 2 jam. Tiap kelompok terdiri dari 9 subjek penelitian.

Kriteria inklusinya adalah laki laki berusia 17-25 tahun, bisa mengoperasikan komputer, dominan tangan kanan (tidak kidal), memiliki suhu tubuh normal ( $37\pm0,5^{\circ}\text{C}$ ), dan bermain *video game* tidak lebih dari 7 jam dalam seminggu (*low frequency gamer*), sedangkan kriteria eksklusi adalah kelainan *musculoskeletal* yang menyebabkan kesulitan bermain *video game*, memiliki kelainan refraksi berat yang tidak terkoreksi, memiliki riwayat kejang, dan menolak untuk dijadikan subjek penelitian. Variabel bebas dalam penelitian ini

adalah bermain *video game* dengan variabel terikat adalah atensi. Analisis data dilakukan menggunakan uji-T berpasangan dan uji *One Way ANOVA*.

## HASIL

### Karakteristik Subjek Penelitian

Hasil penelitian terhadap mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang memenuhi kriteria inklusi diperoleh karakteristik subjek penelitian yang dapat dilihat pada Tabel 1. Seluruh subjek penelitian diminta kesediaannya untuk mengikuti penelitian dan kemudian mengisi kuesioner sebelum dilakukan penelitian. Subjek penelitian dikelompokkan berdasarkan umur subjek penelitian dengan rerata  $21,28 \pm 0,85$  tahun dan lama bermain subjek penelitian selama satu minggu dengan rerata  $4,79 \pm 1,75$  jam dalam satu minggu.

**Tabel 1.** Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik	Rerata $\pm$ SB (min – maks)	n
Umur	$21,28 \pm 0,85$ (19-23)	36
Lama bermain <i>video game</i> (dalam 1 minggu)	$4,79 \pm 1,75$ (0,5-7,0)	36

SB= simpang baku; Min=minimum; Maks=maksimum

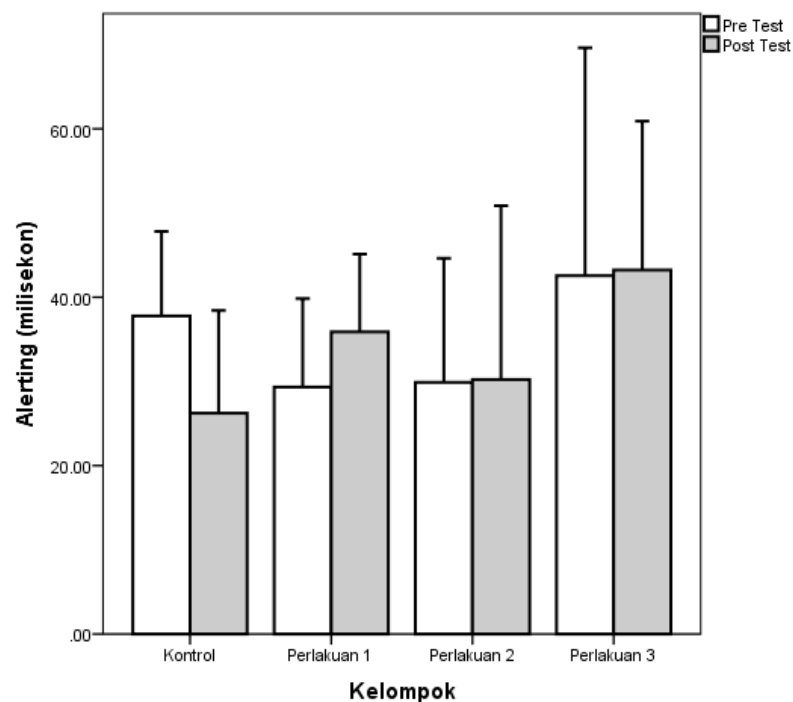
Pengukuran Atensi

**Tabel 2.** Perubahan fungsi atensi

Kelompok	Rerata ± SB (milisekon)		P
	Pre Test	Post Test	
<b>Alerting</b>			
Kontrol	37,78±13,05	26,22±15,86	0,052 <sup>*</sup>
Perlakuan 1	29,33±13,66	35,89±11,99	0,147 <sup>*</sup>
Perlakuan 2	29,89±19,18	30,22±26,85	0,962 <sup>*</sup>
Perlakuan 3	42,56±35,21	43,22±23,00	0,678 <sup>¥</sup>
<b>Orienting</b>			
Kontrol	38,67±20,21	32,89±17,32	0,192 <sup>¥</sup>
Perlakuan 1	32,11±20,43	34,11±13,98	0,745 <sup>*</sup>
Perlakuan 2	33,89±12,96	37,11±23,80	0,745 <sup>*</sup>
Perlakuan 3	32,22±17,53	29,67±17,32	0,644 <sup>*</sup>
<b>Conflict</b>			
Kontrol	113,78±42,48	114,89±41,02	0,858 <sup>*</sup>
Perlakuan 1	112,00±29,32	109,44±31,60	0,663 <sup>*</sup>
Perlakuan 2	107,00±20,88	88,89±12,30	0,010 <sup>*</sup>
Perlakuan 3	126,22±32,71	120,44±45,61	0,213 <sup>¥</sup>

SB= simpang baku; Min=minimum; Maks=maksimum

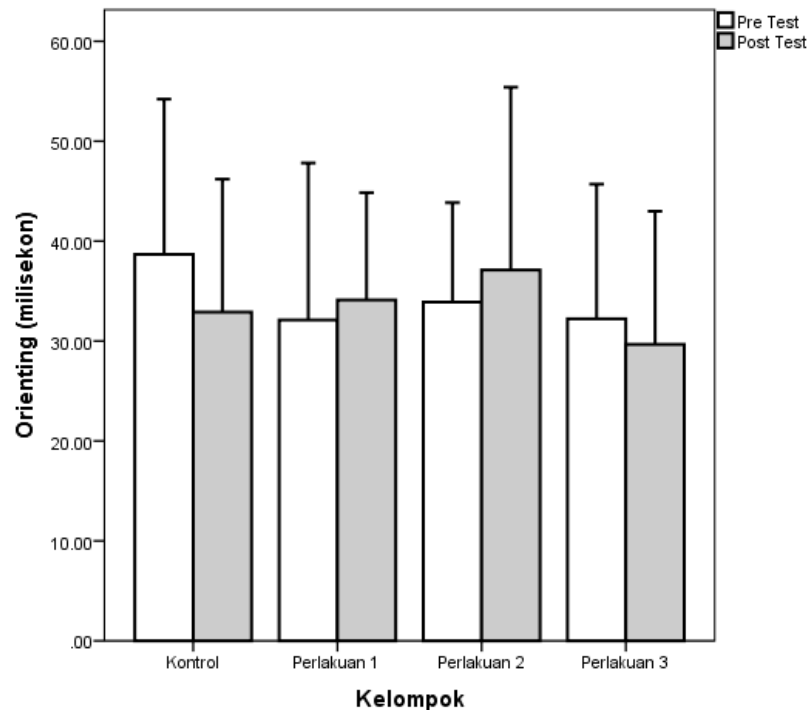
Hasil penelitian menunjukkan adanya tingkat atensi yang bervariasi setelah diberikan perlakuan yang berbeda-beda. Peningkatan fungsi atensi artinya adalah penurunan waktu reaksi dan juga sebaliknya. Pengaruh pada fungsi *alerting* adalah terjadi peningkatan fungsi hanya pada kelompok kontrol dan terjadi penurunan fungsi pada semua kelompok perlakuan. Namun peningkatan dan penurunan tersebut tidak bermakna setelah diuji menggunakan uji T berpasangan untuk data yang memiliki distribusi yang normal dan uji Wilcoxon untuk data yang memiliki distribusi yang tidak normal, yaitu  $P > 0,05$ . (lihat Tabel 2)



**Gambar 1.** Diagram fungsi *alerting* pada tiap kelompok

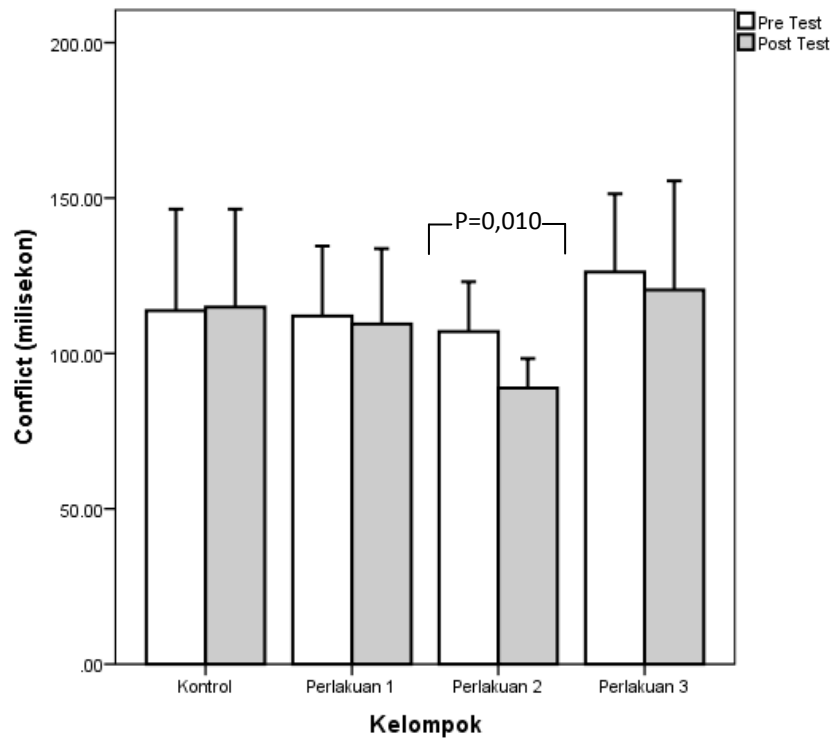
Hasil pada fungsi *orienting* menunjukkan terjadi peningkatan fungsi pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan 3. Penurunan fungsi *orienting* terjadi pada Perlakuan 1 dan Perlakuan 2. Uji hipotesis menggunakan uji T berpasangan untuk distribusi data yang normal dan uji Wilcoxon untuk distribusi data yang tidak normal menunjukkan bahwa semua penurunan dan peningkatan fungsi *orienting* tidak bermakna (lihat Tabel 2).





**Gambar 2.** Diagram fungsi *alerting* pada tiap kelompok

Hasil pada fungsi *conflict* menunjukkan terjadi peningkatan fungsi pada kelompok perlakuan 1, 2 dan 3. Penurunan fungsi terjadi pada kelompok kontrol. Uji hipotesis menggunakan uji T berpasangan untuk distribusi data yang normal dan uji Wilcoxon untuk distribusi data yang tidak normal menunjukkan hasil yang bermakna pada perlakuan 2 dengan  $P=0,010$ . Kelompok kontrol, perlakuan 1 dan perlakuan 3 menunjukkan hasil yang tidak bermakna, yaitu  $P>0,05$  (lihat Tabel 2).



**Gambar 3.** Diagram fungsi *alerting* pada tiap kelompok

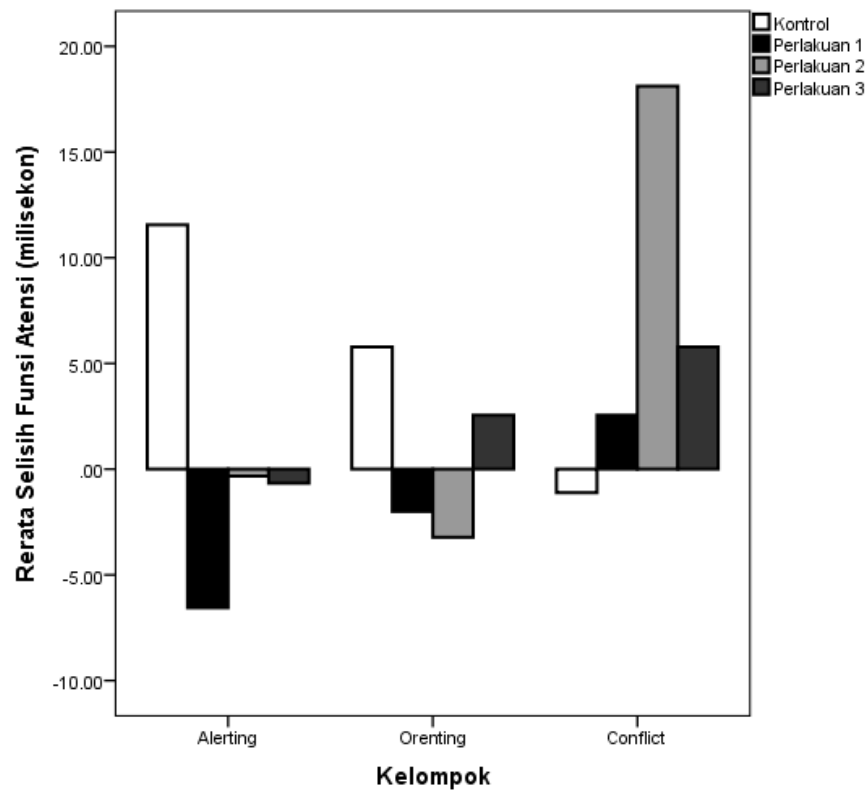
### Perbandingan Perubahan Atensi Antarkelompok

**Tabel 3.** Rerata Selisih Fungsi Atensi

Kelompok	Rerata ± SB (milisekon)
<b>ALERTING</b>	
Kontrol	11,55±15,16
Perlakuan 1	-6,56±-11,00
Perlakuan 2	-0,33±20,55
Perlakuan 3	-0,67±38,74
<b>ORIENTING</b>	
Kontrol	5,77±22,11
Perlakuan 1	-2,00±17,84
Perlakuan 2	-3,22±28,73
Perlakuan 3	2,56±15,94
<b>CONFLICT</b>	
Kontrol	-1,11±18,00
Perlakuan 1	2,56±16,92
Perlakuan 2	18,11±16,33
Perlakuan 3	-19,22±32,52

SB= simpang baku; Min=minimum; Maks=maksimum

Hasil yang didapatkan dari uji normalitas Saphiro Wilk untuk perbandingan antarkelompok pada fungsi *alerting* berdistribusi normal, sehingga diuji menggunakan One Way ANOVA dan tidak terdapat perbedaan yang bermakna antarkelompok ( $P=0,451$ ). Hasil pada fungsi *orienting* dan *conflict* memiliki distribusi data yang tidak normal dan dilanjutkan dengan uji Kruskal Wallis. Hasil uji Kruskal Wallis juga menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna antarkelompok perlakuan dengan signifikansi fungsi *orienting* yaitu  $P=0,849$  dan fungsi *conflict* yaitu  $P=0,122$ . Grafik selisih fungsi atensi ini dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Diagram Perbandingan Perubahan Atensi Antarkelompok

## PEMBAHASAN

Atensi sebelum dan sesudah bermain *video game*

Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat pengaruh bermain *video game* tipe *First Person Shooter* dengan salah satu komponen tingkat atensi seseorang yaitu fungsi *conflict* pada sampel penelitian. Perlakuan terhadap sampel penelitian dengan bermain *video game* tipe *First Person Shooter* dapat mempengaruhi tingkat atensi seseorang pada fungsi *conflict*. Hasil penelitian ini terlihat signifikan hanya pada perlakuan kedua yaitu sampel penelitian diberikan perlakuan bermain *video game* tipe *First Person Shooter* selama satu jam. Hasil uji statistik memperlihatkan bahwa terdapat perbedaan yang tidak bermakna pada karakteristik umur dan durasi bermain selama satu minggu, sehingga hal itu tidak berpengaruh pada hasil penelitian secara keseluruhan.

Atensi merupakan suatu proses kognitif yang melibatkan kewaspadaan, pemilihan dan mempertahankan perhatian dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan objek yang diberi atensi. Atensi dibentuk oleh tiga sistem yang berkaitan dengan area-area anatomis di otak. Ketiga sistem itu adalah sistem fungsi *alerting*, *orienting*, dan *conflict*.<sup>7-9</sup>

Fungsi *Alerting* merupakan fungsi untuk selalu waspada terhadap adanya objek yang akan diberi atensi. Sistem ini dihubungkan dengan lobus frontal dan parietal hemisfer otak kanan. Dipekirakan adanya distribusi neurotransmitter norepinefrin yang dapat mengaktifkan fungsi *alerting*. Fungsi *orienting* merupakan suatu fungsi untuk seleksi dari rangsang yang diterima oleh fungsi sensorik. *Orienting* melibatkan lobus parietal dan frontal otak. Fungsi *orienting* diaktifkan oleh neurotransmitter asetilkolin yang diproduksi dalam jumlah banyak. Dalam penelitian ini fungsi *orienting* yang digunakan adalah *visual orienting*. *Visual orienting* akan berfungsi untuk memperjelas dan meningkatkan ketajaman penglihatan. Fungsi yang ketiga adalah fungsi *executive (conflict)* yang berfungsi sebagai penyelesaian berbagai konflik yang muncul yang berkaitan dengan objek yang diberikan atensi. Fungsi ini mengaktifasi area cingulus anterior. Neurotransmitter yang berperan dalam fungsi *executive* ini adalah dopamine pada korteks prefrontal.<sup>7</sup>

Sampel penelitian diberikan perlakuan bermain *video game* tipe *First Person Shooter* dalam tingkatan waktu tertentu dalam penelitian ini. *Video game* jenis ini menuntut pemain untuk selalu waspada dan memikirkan strategi dengan tempo yang cepat dan harus akurat dalam menembak musuh. Sampel penelitian bermain *video game* tipe *First Person Shooter* menggunakan fitur *multiplayer* dengan sampel lain sehingga sampel penelitian memiliki pengalaman yang sama. Bermain *video game* jenis ini yang memiliki karakteristik permainan yang telah disebutkan di atas meningkatkan tingkat atensi sampel penelitian dalam komponen fungsi *conflict* dari sebelum sampel memainkan *video game*.

Kelompok kontrol menggunakan *video game* tipe simulasi karena memiliki *gameplay* yang sangat bertolak belakang dengan tipe *First Person Shooter*. Tempo permainan pada game simulasi sangat lambat dan tidak membutuhkan pemikiran yang lebih dibandingkan dengan permainan *video game* tipe *First Person Shooter*. Peningkatan atensi didapatkan dalam kelompok kontrol meskipun hasil tersebut tidak bermakna.

#### Manfaat bermain *video game* tipe *First Person Shooter*

Pada penelitian ini terdapat peningkatan atensi pada komponen fungsi *conflict* yang signifikan pada perlakuan bermain *video game First Person Shooter* selama satu jam. Peningkatan fungsi *conflict* dengan bermain *video game action* sejalan dengan penelitian sebelumnya, membuktikan bahwa bermain *video game action* dapat meningkatkan kemampuan atensi visuo-spasial.<sup>10</sup> Hal ini juga dapat mendukung penelitian yang dilakukan sebelumnya mengenai adanya pengaruh bermain *video game* terhadap gejala ADHD. Hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa sampel yang bermain *video game* lebih dari satu jam akan mengalami gejala ADHD.<sup>11</sup> Penelitian mengenai disleksia yang menggunakan *video game* menunjukkan bahwa sampel penelitian yang bermain *video game* tipe *action* dapat membaca lebih baik. Kemampuan membaca yang lebih baik berasal dari tingkat atensi yang lebih baik akibat bermain *video game* tipe *action*.<sup>12</sup> Hasil penelitian ini dapat menjadi salah satu saran bagi khalayak umum untuk dapat bermain *video game* jenis ini sebelum melakukan kegiatan yang membutuhkan atensi yang baik,

serta dapat menjadi salah satu alternatif terapi bagi penderita ADHD namun dengan durasi tertentu, yaitu satu jam.

Keterbatasan dari penelitian ini kurangnya informasi tentang kegiatan yang dilakukan subyek sebelum dilakukan penelitian dan perbedaan waktu dilakukannya penelitian yang mungkin dapat mempengaruhi tingkat atensi. Namun hal itu tidak mempengaruhi validitas penelitian.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa terdapat penurunan atensi yang bermakna setelah bermain *video game* tipe *First Person Shooter* selama satu jam pada laki-laki dewasa muda. Maka dibuktikan bahwa bermain *video game* tipe *First Person Shooter* dapat memberi pengaruh positif yaitu membuat seseorang memiliki atensi pada fungsi *conflict* yang lebih baik. Durasi yang optimal untuk bermain *video game* tipe *First Person Shooter* agar dapat meningkatkan tingkat tensi pada fungsi *conflict* adalah satu jam.

### **Saran**

Pada penelitian ini diketahui adanya pengaruh bermain *video game* tipe *First Person Shooter* terhadap peningkatan atensi sehingga bermain *video game* tipe *First Person Shooter* dapat dilakukan sebelum melakukan kegiatan yang membutuhkan atensi yang lebih seperti para pelajar dan mahasiswa. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh bermain *video game* tipe *First Person Shooter* terhadap atensi pada berbagai kelompok usia terutama usia lanjut atau dengan metode berbeda yaitu 1 jam selama 7 hari/seminggu atau 30 hari/sebulan untuk melihat efek jangka panjang. Kemudian perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan *video game* yang melatih fungsi lain tubuh seperti akurasi, konsentrasi, kemampuan visuospasial, kemampuan menyusun strategi dan memori jangka pendek. Selain itu, perlu juga diciptakan *video game* yang dirancang khusus sebagai latihan untuk meningkatkan atensi seseorang.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada dr. Gana Adyaksa Msi. Med dan dr Budi Laksono yang telah memberikan saran-saran dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada dr.Aryoko Widodo Msi. Med selaku ketua penguji dan dr Darmawati Ayu Indraswari selaku penguji, serta pihak-pihak lain yang telah membantu hingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Entertainment Software Association. Essential Facts about The Computer and Video Game Industry. 2013.
2. Gentile DA. Pathological Video-game Use among Youth Ages 8-18: A National Study. *Psychological Science*. 2009;20(5):594-602.
3. Prot S, McDonald KA, Anderson CA, et al. Video Games : Good, Bad, or Other? *Pediatric Clinics of North America*. 2012;59(3):647-658.
4. Elias H. First Person Shooter : The Subjective Cyberspace. Covilha: LabCom Books 2009.
5. Baniqued PL, Lee H, Voss MW, et al. Selling points: What cognitive abilities are tapped by casual video games? *Acta Psychologica*. 2013;142(1):74-86.
6. Heimann M, Tjus T, Strid K. Attention in Cognition and Early Learning. In Peterson P, Baker E, McGaw B, (Eds). *International Encyclopedia of Education (Third Edition)*. Oxford: Elsevier 2010:165-171.
7. Fan J, McCandliss BD, Sommer T, et al. Testing the Efficiency and Independence of Attentional Networks. *Journal of Cognitive Neuroscience*. 2002;14(3):340-347.
8. Green CS, Bavelier D. Action Video Game Modifies Visual Selective Attention. *Nature*. 2003;423(6939):534-537.
9. Posner MI, Petersen SE. The Attention System of Human Brain. *Annual Review of Neuroscience*. 1990;13:25-42.

10. Dye MWG, Bavelier D. Playing video games enhances visual attention in children. *Journal of Vision*. 2004;4(11):40.
11. Chan PA, Rabinowitz T. A Cross-Sectional Analysis of Video Games and Attention Deficit Hyperactivity Disorder Symptoms in Adolescents. *Annals of General Psychiatry*. 2006;5(16).
12. Franceschini S, Gori S, Ruffino M, et al. Action Video Games Make Dyslexic Children Read Better. *Current Biology*. 2013;23(6):462-466.